

# Ранние результаты после шунтирования коронарных артерий у пациентов с выраженной ишемической дисфункцией левого желудочка

М.Х. Мазанов, П.В. Чернявский\*, М.А. Сагиров, Н.М. Бикбова, Н.И. Харитонов, Д.В. Чернышев, А.В. Тимербаев, С.Ю. Камбаров

Кардиохирургическое отделение № 1

ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

\* Контактная информация: Чернявский Петр Валерьевич, врач-кардиохирург кардиохирургического отделения № 1 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: petr.ch@mail.ru

## ВВЕДЕНИЕ

Количество пациентов с тяжелой ишемической левожелудочковой дисфункцией (ИЛЖД), которым выполняют шунтирование коронарных артерий, увеличивается из года в год. ИЛЖД является установленным фактором риска смертельных исходов у больных после реваскуляризации миокарда в раннем и отдаленном послеоперационном периодах.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить ранние результаты хирургической реваскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) и выраженной ИЛЖД.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследования включены 149 больных ИБС с тяжелым нарушением функции левого желудочка – ЛЖ (фракция выброса (ФВ)  $\leq 39\%$ ), оперированных с января 2002 г. по декабрь 2018 г. Были оценены различные переменные величины (предоперационные и послеоперационные), включая такие, как ФВ ЛЖ и индекс конечно систолического объема (ИКСО).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Средний возраст пациентов составил  $59,36 \pm 8,97$  года (от 30 до 78 лет), 93% пациентов были мужчинами. У 28 пациентов (19%) ИЛЖД развилась на фоне острого инфаркта миокарда (ОИМ) и у 121 (81%) – вследствие ишемической кардиомиопатии (ИКМП) с перенесенным инфарктом миокарда в анамнезе. Среднее значение ФВ ЛЖ перед операцией составило  $36,64 \pm 3,17$  (от 21 до 39%). В послеоперационном периоде отмечалось увеличение ФВ ЛЖ, которое составило в среднем  $44,92 \pm 4,92$  (от 36 до 59%) (значение  $p < 0,001$ ). Среднее значение ИКСО ЛЖ до операции составило  $60,23 \pm 11,52$  мл/м<sup>2</sup>. В ближайшем послеоперационном периоде отмечено снижение ИКСО до  $46,26 \pm 12,40$  мл/м<sup>2</sup> (значение  $p < 0,001$ ). Среднее количество шунтированных коронарных артерий у одного пациента составило  $3,9 \pm 0,87$ . Наблюдалось также уменьшение степени митральной регургитации у большинства больных после коронарного шунтирования (КШ) (значение  $p < 0,001$ ). Госпитальная летальность составила 2% (3 пациента).

## ВЫВОДЫ

Коронарное шунтирование у пациентов с тяжелой формой ишемической левожелудочковой дисфункции может быть выполнено с низкой летальностью. Хирургическую реваскуляризацию миокарда можно считать безопасной и эффективной операцией для пациентов с ишемической болезнью сердца с удовлетворительным состоянием дистальных отделов коронарных артерий, низкой фракцией выброса и с преобладанием жизнеспособного миокарда.

## Ключевые слова:

левожелудочковая дисфункция, коронарное шунтирование

## Ссылка для цитирования

Мазанов М.Х., Чернявский П.В., Сагиров М.А., Бикбова Н.М., Харитонов Н.И., Чернышев Д.В. и др. Ранние результаты после шунтирования коронарных артерий у пациентов с выраженной ишемической дисфункцией левого желудочка. Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2020;9(3):377–382. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-377-382>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарность, финансирование

Выражаем благодарность профессору Я.Б. Бранду за проведение операций у исследуемых больных. Исследование не имеет спонсорской поддержки

ВАБК — внутриаортальная баллонная контрпульсация  
ИБС — ишемическая болезнь сердца  
ИК — искусственное кровообращение  
ИКМП — ишемическая кардиомиопатия  
ИКСО — индекс конечно систолического объема  
ИЛЖД — ишемическая левожелудочковая дисфункция  
КШ — коронарное шунтирование

ЛЖ — левый желудочек  
МН — митральная недостаточность  
ОИМ — острый инфаркт миокарда  
ПИТ — палата интенсивной терапии  
ФВ — фракция выброса  
Эхо-КГ — эхокардиография

## ВВЕДЕНИЕ

Некоторые исследования, посвященные сравнению результатов хирургического и медикаментозного лечения больных ишемической болезнью сердца (ИБС) и выраженной ишемической дисфункцией миокарда, показали, что шунтирование коронарных артерий не приводит к улучшению ближайших и отдаленных результатов, а также не улучшает у них качество жизни. Высокая госпитальная летальность послужила поводом рассматривать тяжелую ишемическую левожелудочковую дисфункцию (ИЛЖД) как противопоказание к прямой реваскуляризации миокарда, что ограничило ее применение у подобных больных. В то же время изолированная медикаментозная терапия у больных с ИЛЖД не приводила к существенным изменениям естественного течения заболевания [1]. Неудовлетворительные результаты реваскуляризации миокарда у пациентов с тяжелым нарушением функции левого желудочка (ЛЖ), как правило, связаны с диффузным поражением атеросклеротическим процессом дистального русла коронарных артерий и последующим неоптимальным сроком функционирования шунтов, а также преобладанием нежизнеспособного миокарда над жизнеспособным [2]. В то же время ряд авторов отмечают, что хирургическая реваскуляризация миокарда у пациентов с фракцией выброса (ФВ) ниже 35% имеет приемлемую госпитальную летальность (от 3 до 15%) и приводит к улучшению функционального состояния больных. Некоторые исследования, оценивающие эффективность хирургической реваскуляризации миокарда, показали, что эти пациенты получают наибольшую пользу от коронарного шунтирования (КШ), особенно если преобладают симптомы стенокардии, а не сердечной недостаточности [3]. КШ у пациентов с тяжелой ишемической дисфункцией миокарда ЛЖ сохраняет оставшийся жизнеспособный миокард, предотвращает расширение полости ЛЖ и способствует улучшению систолической функции участков ишемизированного гибернированного миокарда. Тем не менее уровень послеоперационной летальности у этих пациентов в раннем послеоперационном периоде колеблется от 1,6 до 40% [4].

**Цель исследования** — оценить ранние результаты хирургической реваскуляризации миокарда у больных ИБС с выраженной ИЛЖД, а также определить факторы, которые влияют на эти результаты.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В настоящее исследование включены 149 пациентов с ИБС и выраженной систолической ИЛЖД с ФВ ЛЖ  $\leq 39\%$ , которым выполнено изолированное КШ (без дополнительных хирургических вмешательств) в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского за период с 2002 по 2018 г.

Основными критериями отбора пациентов для исследования послужили наличие у них ИБС с выраженной ИЛЖД по данным эхокардиографии — Эхо-КГ (ФВ  $\leq 39\%$ ), удовлетворительное состояние дистальных отделов коронарных артерий на коронарограммах.

Данные были получены из историй болезни, физического и инструментального обследования пациентов. Производили оценку возраста, пола, а также влияние факторов риска на результат лечения. Факторами риска считались следующие: сахарный диабет, артериальная гипертензия, курение, ожирение, гиперхолестеринемия, почечная недостаточность, хроническая

обструктивная болезнь легких, онкологические заболевания, мультифокальный атеросклероз, цереброваскулярное заболевание головного мозга, острый период инфаркта миокарда, критический стеноз ствола левой коронарной артерии, тяжелые формы ИБС и нарушение ритма сердца.

Всем пациентам перед операцией выполняли двумерную Эхо-КГ и коронарографию. Во время операции у всех пациентов применяли стандартный протокол анестезии, включавший севаран, фентанил и пропофол. Операции выполняли через срединную стернотомию. В качестве аутоотрансплантатов были использованы левая внутренняя грудная артерия, большие подкожные вены и лучевые артерии. Шунтирование коронарных артерий у подавляющего числа пациентов проводили в условиях искусственного кровообращения (ИК) в режиме умеренной гипотермии или нормотермии. Защиту миокарда у части больных проводили с помощью фармакохолодового раствора «Консол» и с использованием «ледяной кашицы» из физиологического раствора хлорида натрия для локальной гипотермии миокарда. В последние несколько лет для защиты миокарда используют теплый кровяной раствор. Всем пациентам кардиоплегический раствор вводили в коронарные артерии каждые 20 минут через корень аорты (иногда через аутоотрансплантаты). КШ выполняли с использованием традиционных методов с достижением «адекватной» реваскуляризации у всех пациентов. Очень важным моментом является реваскуляризация передней нисходящей артерии, так как из-за ее стеноза или окклюзии происходят основные процессы, связанные с ремоделированием полости ЛЖ.

После окончания операции пациентов переводили в палату интенсивной терапии (ПИТ), где им продолжали искусственную вентиляцию легких, стабилизацию гемодинамики, температуры тела, коррекцию баланса жидкости и электролитов. Пациентов экстубировали, как только они отвечали следующим критериям: восстановление сознания с контролем боли, приемлемая дыхательная сила, нормализация газов артериальной крови, стабильность гемодинамики с минимальной кардиотонической поддержкой и отсутствие кровотечения.

Были проанализированы следующие переменные величины: сердечный выброс, злокачественная аритмия, периперационный инфаркт миокарда, дыхательная недостаточность, транзиторная ишемическая атака или мозговой инсульт, необходимость проведения внутриаортальной баллонной контрпульсации (ВАБК), ФВ ЛЖ, ИКСО до и в послеоперационном периоде, длительность пребывания в ПИТ и стационаре, внутрибольничная летальность.

Все результаты были собраны проспективно в стандартных формах и внесены в компьютеризированную базу данных. Для статистического анализа использовалась программа *Statistica 10*. Все данные были выражены как среднее значение  $\pm$  стандартное отклонение и сравнивались с использованием критерия хи-квадрат и независимого *t*-теста. Значение  $p < 0,05$  считалось статистически значимым.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В период с января 2002 г. по декабрь 2018 г. были оперированы 149 пациентов с ИБС и ФВ  $\leq 39\%$ . Средний возраст пациентов составил  $59,36 \pm 8,97$  года (диапазон

от 30 до 78 лет), 93% пациентов были мужчинами. Число пациентов, которым было выполнено КШ с ИК, составило 146 (98%), а КШ без ИК было выполнено у 3 (2%) (табл. 1). До операции проводили исследование на жизнеспособность миокарда с помощью сцинтиграфии и стресс-эхокардиографии. Среднее количество предоперационных факторов риска у каждого пациента составило  $6,34 \pm 1,51$ , из них гипертоническая болезнь была наиболее распространенной — 96%. Среднее значение ФВ перед операцией было  $36,64 \pm 3,17\%$  (от 21 до 39%), которое улучшилось в послеоперационном периоде и составило в среднем  $44,92 \pm 4,92\%$  (от 36 до 59%), что соответственно выражалось в уменьшении ИКСО (до операции  $60,23 \pm 11,52$  мл/м<sup>2</sup>, после —  $46,26 \pm 12,40$  мл/м<sup>2</sup> (значение  $p < 0,001$ )). У большинства больных, по данным Эхо-КГ, отмечено уменьшение степени митральной регургитации после коронарной реваскуляризации (значение  $p < 0,001$ ). Так, у 21 больного из 149 до операции митральная недостаточность (МН) была I ст., а у 27 больных МН — II ст. После операции МН I ст. наблюдалась только у 10 больных, а у 38 пациентов МН отсутствовала. При контрольной сцинтиграфии миокарда отмечалось улучшение перфузии ишемизированных жизнеспособных участков после их реваскуляризации с возрастанием ФВ ЛЖ, уменьшение внутрижелудочковой патологической асинхронии (значение  $p < 0,001$ ).

В среднем, при КШ было выполнено  $3,93 \pm 0,87$  дистального анастомоза на пациента. У большинства пациентов было стенотическое поражение трех сосудов (87%), а с поражением двух сосудов — 13%. ВАБК проводили до операции только у 11 пациентов (7%), а в послеоперационном периоде для поддержки низкого сердечного выброса — у 3 больных. Среднее пребывание пациентов в ПИТ составило  $1,75 \pm 1,13$  суток (диапазон от 1 до 8). Среднее время пребывания в стационаре пациентов составило  $13,10 \pm 4,47$  суток (от 6 до 44).

Кроме того, 30-дневная летальность составила 2% (3 пациента), а необходимость в длительной кардиотонической поддержке (заболеваемость) наблюдалась лишь в 2,7% случаев (4 больных). Более высокое количество предоперационных факторов риска коррелировало с уровнем послеоперационной летальности и заболеваемостью (значение  $p < 0,001$ ) (табл. 2).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одним из наиболее сложных направлений в кардиохирургии является лечение пациентов с ишемической левожелудочковой дисфункцией. Пациенты с множественным поражением коронарных артерий и тяжелым нарушением функции левого желудочка представляют группу высокого риска для проведения коронарного шунтирования. Различные показатели летальности и заболеваемости (от 2,7 до 33% и от 30 до 67% соответственно) были зарегистрированы даже в недавних исследованиях [5–7]. Трансплантация сердца является альтернативным вариантом лечения у этих больных, но количество подобных операций ограничено нехваткой доноров.

Согласно обзору литературы, после хирургической реваскуляризации миокарда у пациентов с ишемической левожелудочковой дисфункцией по сравнению с медикаментозной терапией отмечается лучшая выживаемость, улучшение функционального статуса, а также снижение частоты внезапных сердечных смертей, вызванных аритмиями [1, 8–10]. Тем не менее

Таблица 1

### Характеристика пациентов в предоперационном периоде\*

Table 1

#### Characteristics of patients in the preoperative period\*

Возраст, лет	59,36±8,97
Пол:	
мужской	138 (93%)
женский	11 (7%)
Количество стенозов коронарных артерий:	
— стеноз двух артерий	19 (13%)
— стеноз трех артерий	130 (87%)
Поражение ствола левой коронарной артерии	39 (26%)
ВАБК	11 (7%)
NYHA класс	
II	1 (1%)
III	20 (13%)
IV	127 (85%)
Гипертоническая болезнь	143 (96%)
Обструктивная болезнь легких	80 (54%)
Курение	79 (53%)
Сахарный диабет	40 (27%)
Аритмия	34 (23%)
Острый инфаркт миокарда	28 (19%)
Мультифокальный атеросклероз	24 (16%)
Почечная недостаточность	20 (13%)
Ожирение	18 (12%)
Нарушение мозгового кровообращения (в анамнезе)	8 (5%)
Гиперлипидемия	6 (4%)
Онкология	2 (1%)

Примечания: \* — данные представлены в виде среднего  $\pm$  стандартного отклонения или количества в (%). ВАБК — внутриаортальная баллонная контрпульсация; NYHA — Нью-Йоркская кардиологическая ассоциация  
Notes: \* — the data are expressed as mean  $\pm$  standard deviation or quantitative (%). ВАБК — intra-aortic balloon pump; NYHA — New York Heart Association

Таблица 2

### Показатели послеоперационной заболеваемости и летальности при одномомерном анализе

Table 2

#### Postoperative morbidity and mortality rates in univariate analysis

	Заболеваемость (значение $p$ )	Летальность (значение $p$ )
Возраст	0,257	0,147
Сочетание 2, 3 и более факторов риска	<0,001	<0,001
Предоперационная фракция изгнания	0,947	0,02
Количество пораженных артерий	0,448	0,512
Количество использованных трансплантатов	0,676	0,428
Пребывание в отделении интенсивной терапии	<0,001	<0,001
Пребывание в больнице	<0,001	0,356

хирургическая реваскуляризация коронарных артерий при тяжелой ишемической левожелудочковой дисфункции может привести к высокой послеоперационной летальности из-за периоперационного синдрома низкого сердечного выброса. Последние достижения в предоперационной оценке жизнеспособности миокарда, в хирургической технике, улучшении защиты миокарда и анестезиологической помощи позволи-

ли получить приемлемые результаты хирургического лечения пациентов с ишемической левожелудочковой дисфункцией. Соответственно, большее количество пациентов с тяжелыми нарушениями функции левого желудочка подвергаются коронарному шунтированию.

Операции изолированной коронарной реваскуляризации у больных ишемической болезнью сердца с выраженной систолической дисфункцией левого желудочка выполняются в большинстве случаев в условиях искусственного кровообращения. Некоторые авторы отдают предпочтение коронарной реваскуляризации на работающем сердце у пациентов с низкой фракцией выброса левого желудочка. Как правило, только в 15–20% случаев коронарное шунтирование проводится на работающем сердце. Такой небольшой процент коронарной хирургии в условиях *“off pump”* обусловлен выраженностью и распространенностью атеросклеротического поражения коронарных артерий, а также сложностью экспозиции сердца, в особенности его задней поверхности при значительном увеличении объема желудочков. Наш опыт показывает, что у этих больных достаточно безопасно и эффективно можно выполнить многососудистое шунтирование в условиях искусственного кровообращения. Неполная реваскуляризация миокарда из-за сложности позиционирования увеличенного в объеме сердца при выполнении операции без искусственного кровообращения не может быть идеальной для этих пациентов.

В нашем исследовании данные были собраны от 149 пациентов с фракцией выброса левого желудочка  $\leq 39\%$ . Исходная демографическая информация и предоперационные переменные представлены в табл. 1.

Уровень госпитальной летальности, равный 2%, поясняет, что даже этим пациентам с выраженным снижением систолической функции левого желудочка можно относительно безопасно проводить коронарное шунтирование с хорошими показателями. В сравнении с результатами других современных исследований наши данные являются вполне приемлемыми.

В послеоперационном периоде у пациентов отмечено улучшение фракции выброса левого желудочка и уменьшение объема левого желудочка после хирургической реваскуляризации миокарда (значение  $p < 0,001$ ).

Объединяющее мнение, лежащее в основе наших результатов, заключается в том, что хирургическая реваскуляризация миокарда сохраняет жизнеспособную функционирующую сердечную мышцу от последующего инфаркта и «пробуждает» гибернированный миокард, что в свою очередь приводит к объективному улучшению фракции выброса левого желудочка, снижению объема левого желудочка, улучшению застойной сердечной недостаточности и функционального класса [11–13].

## ЛИТЕРАТУРА

- Trachiotis GD, Weintraub WS, Johnston TS, Jones EL, Guyton RA, Craver JM. Coronary artery bypass grafting in patients with advanced left ventricular dysfunction. *Ann Thorac Surg.* 1998;66(5):1632–1639. PMID: 9875763 [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(98\)00773-5](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(98)00773-5)
- Alderman EL, Fisher LD, Litwin P, Kaiser GC, Myers WO, Maynard C, et al. Results of coronary artery surgery in patients with poor left ventricular function (CASS). *Circulation.* 1983;68(4):785–795. PMID: 6352078 <https://doi.org/10.1161/01.cir.68.4.785>
- Bounous EP, Mark DB, Pollock BG, Hlatky MA, Harrell FE, Jr Lee KL, et al. Surgical survival benefits for coronary disease patients with left ventricular dysfunction. *Circulation.* 1988;78(3Pt 2):1151–1157. PMID: 3261652
- Dreyfus GD, Duboc D, Blasco A, Vigoni F, Dubois C, Brodaty D, et al. Myocardial viability assessment in ischemic cardiomyopathy: benefits of coronary revascularization. *Ann Thorac Surg.* 1994;57(6):1402–1407. PMID: 8010780 [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)90091-4](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)90091-4)
- Hillis GS, Zehr KJ, Williams AW, Schaff HV, Orzulak TA, Daly RC, et al. Outcome of patients with low ejection fraction undergoing coronary artery bypass grafting: renal function and mortality after 3.8 years. *Circulation.* 2006;114(1Suppl):I414–441. PMID: 16820610 <https://doi.org/10.1161/circulationaha.105.000661>
- Shapira OM, Hunter CT, Anter E, Bao Y, DeAndrade K, Lazar HL, et al. Coronary artery bypass grafting in patients with severe left ventricular dysfunction early and mid-term outcomes. *J Card Surg.* 2006;21(3):225–232. PMID: 16684046 <https://doi.org/10.1111/j.1540-8191.2006.00221.x>



7. Topkara V, Cheema FH, Kesavaramanujam S, Mercando ML, Cheema AF, Namerow PB, et al. Coronary artery bypass grafting in patients with low ejection fraction. *Circulation*. 2005;112(9 Suppl):I344–350. PMID: 16159844 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.104.526277>
8. Carr JA, Haithcock BE, Paone G, Bernabei AF, Silverman NA. Long-term outcome after coronary artery bypass grafting in patients with severe left ventricular dysfunction. *Ann Thorac Surg*. 2002;74(5):1531–1536. PMID: 12440604 [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(02\)03944-9](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(02)03944-9)
9. O'Connor CM, Velazquez EJ, Gardner LH, Smith PK, Newman MF, Landolfo KP, et al. Comparison of coronary artery bypass grafting versus medical therapy on long term outcome in patients with ischemic cardiomyopathy (a 25-year experience from the Duke Cardiovascular Disease Databank). *Am J Cardiol*. 2002;90(2):101–107. PMID: 12106836 [https://doi.org/10.1016/s0002-9149\(02\)02429-3](https://doi.org/10.1016/s0002-9149(02)02429-3)
10. Velazquez EJ, Lee KL, Deja MA, Jain A, Sopko G, Marchenko A, et al. Coronary-artery bypass surgery in patients with left ventricular dysfunction. *N Engl J Med*. 2011;364(17):1607–1616. PMID: 21463150 <https://doi.org/10.1056/nejmoa1100356>
11. Elefteriades JA, Tolis GJr, Levi E, Mills LK, Zaret BL. Coronaryartery bypass grafting in severe left ventricular dysfunction: excellent survival with improved ejection fraction and functional state. *J Am Coll Cardiol*. 1993;22(5):1411–1417. PMID: 8227799 [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(93\)90551-b](https://doi.org/10.1016/0735-1097(93)90551-b)
12. Haxhibeqiri-Karabdic I, Hasanovic A, Kabil E, Straus S. Improvement of ejection fraction after coronary artery bypass grafting surgery in patients with impaired left ventricular function. *Med Arch*. 2014;68(5):332–334. PMID: 25568566 <https://doi.org/10.5455/medarch.2014.68.332-334>
13. Lozonschi L, Kohmoto T, Osaki S, De Oliveira NC, Dhingra R, Akhter SA, et al. Coronary bypass in left ventricular dysfunction and differential cardiac recovery. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2017;25(9):586–593. PMID: 29153000 <https://doi.org/10.1177/0218492317744472>
14. Wang J, Xiao F, Ren J, Li Y, Zhang ML. Risk factors for mortality after coronary artery bypass grafting in patients with low left ventricular ejection fraction. *Chin Med J (Engl)*. 2007;120(4):317–322. PMID: 17374284 <https://doi.org/10.1097/00029330-200702020-00012>

## REFERENCES

1. Trachiotis GD, Weintraub WS, Johnston TS, Jones EL, Guyton RA, Craver JM. Coronary artery bypass grafting in patients with advanced left ventricular dysfunction. *Ann Thorac Surg*. 1998;66(5):1632–1639. PMID: 9875763 [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(98\)00773-5](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(98)00773-5)
2. Alderman EL, Fisher LD, Litwin P, Kaiser GC, Myers WO, Maynard C, et al. Results of coronary artery surgery in patients with poor left ventricular function (CASS). *Circulation*. 1983;68(4):785–795. PMID: 6352078 <https://doi.org/10.1161/01.cir.68.4.785>
3. Bounous EP, Mark DB, Pollock BG, Hlatky MA, Harrell FE, Jr Lee KL, et al. Surgical survival benefits for coronary disease patients with left ventricular dysfunction. *Circulation*. 1988;78(3Pt 2):1151–1157. PMID: 3261652
4. Dreyfus GD, Duboc D, Blasco A, Vigoni F, Dubois C, Brodaty D, et al. Myocardial viability assessment in ischemic cardiomyopathy: benefits of coronary revascularization. *Ann Thorac Surg*. 1994;57(6):1402–1407. PMID: 8010780 [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)90091-4](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)90091-4)
5. Hillis GS, Zehr KJ, Williams AW, Schaff HV, Orzulak TA, Daly RC, et al. Outcome of patients with low ejection fraction undergoing coronary artery bypass grafting: renal function and mortality after 3.8 years. *Circulation*. 2006;114(1Suppl):I414–441. PMID: 16820610 <https://doi.org/10.1161/circulationaha.105.000661>
6. Shapira OM, Hunter CT, Anter E, Bao Y, DeAndrade K, Lazar HL, et al. Coronary artery bypass grafting in patients with severe left ventricular dysfunction early and mid-term outcomes. *J Card Surg*. 2006;21(3):225–232. PMID: 16684046 <https://doi.org/10.1111/j.1540-8191.2006.00221.x>
7. Topkara V, Cheema FH, Kesavaramanujam S, Mercando ML, Cheema AF, Namerow PB, et al. Coronary artery bypass grafting in patients with low ejection fraction. *Circulation*. 2005;112(9 Suppl):I344–350. PMID: 16159844 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.104.526277>
8. Carr JA, Haithcock BE, Paone G, Bernabei AF, Silverman NA. Long-term outcome after coronary artery bypass grafting in patients with severe left ventricular dysfunction. *Ann Thorac Surg*. 2002;74(5):1531–1536. PMID: 12440604 [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(02\)03944-9](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(02)03944-9)
9. O'Connor CM, Velazquez EJ, Gardner LH, Smith PK, Newman MF, Landolfo KP, et al. Comparison of coronary artery bypass grafting versus medical therapy on long term outcome in patients with ischemic cardiomyopathy (a 25-year experience from the Duke Cardiovascular Disease Databank). *Am J Cardiol*. 2002;90(2):101–107. PMID: 12106836 [https://doi.org/10.1016/s0002-9149\(02\)02429-3](https://doi.org/10.1016/s0002-9149(02)02429-3)
10. Velazquez EJ, Lee KL, Deja MA, Jain A, Sopko G, Marchenko A, et al. Coronary-artery bypass surgery in patients with left ventricular dysfunction. *N Engl J Med*. 2011;364(17):1607–1616. PMID: 21463150 <https://doi.org/10.1056/nejmoa1100356>
11. Elefteriades JA, Tolis GJr, Levi E, Mills LK, Zaret BL. Coronaryartery bypass grafting in severe left ventricular dysfunction: excellent survival with improved ejection fraction and functional state. *J Am Coll Cardiol*. 1993;22(5):1411–1417. PMID: 8227799 [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(93\)90551-b](https://doi.org/10.1016/0735-1097(93)90551-b)
12. Haxhibeqiri-Karabdic I, Hasanovic A, Kabil E, Straus S. Improvement of ejection fraction after coronary artery bypass grafting surgery in patients with impaired left ventricular function. *Med Arch*. 2014;68(5):332–334. PMID: 25568566 <https://doi.org/10.5455/medarch.2014.68.332-334>
13. Lozonschi L, Kohmoto T, Osaki S, De Oliveira NC, Dhingra R, Akhter SA, et al. Coronary bypass in left ventricular dysfunction and differential cardiac recovery. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2017;25(9):586–593. PMID: 29153000 <https://doi.org/10.1177/0218492317744472>
14. Wang J, Xiao F, Ren J, Li Y, Zhang ML. Risk factors for mortality after coronary artery bypass grafting in patients with low left ventricular ejection fraction. *Chin Med J (Engl)*. 2007;120(4):317–322. PMID: 17374284 <https://doi.org/10.1097/00029330-200702020-00012>

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

### Мазанов Мурат Хамидбиевич

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, и.о. заведующего научным отделением неотложной коронарной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0003-4145-1337>, [mazan@bk.ru](mailto:mazan@bk.ru);  
30%: редактирование рукописи

### Чернявский Петр Валерьевич

кандидат медицинских наук, врач – сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения № 1 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0001-9479-6983>, [petr.ch@mail.ru](mailto:petr.ch@mail.ru);  
30%: разработка дизайна исследования, сбор и анализ данных, написание рабочего варианта рукописи

### Сагиров Марат Анварович

кандидат медицинских наук, заведующий кардиохирургическим отделением № 1 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-2971-9188>, [sagirovm@gmail.com](mailto:sagirovm@gmail.com);  
10%: участие в проведении операций, редактирование рукописи

### Бикбова Наталья Марсовна

научный сотрудник отделения неотложной коронарной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-3037-3292>, [nat\\_2007@mail.ru](mailto:nat_2007@mail.ru);  
10%: участие в проведении операций, редактирование рукописи

### Харитонов Надежда Ивановна

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения неотложной коронарной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
5%: проведение обследования пациентов, редактирование рукописи

### Чернышев Дмитрий Владимирович

кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург операционного блока ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-2696-7637>, [cherssky@mail.ru](mailto:cherssky@mail.ru);  
5%: участие в проведении операций, редактирование рукописи

**Тимербаев Артем Владимирович**

кандидат медицинских наук, врач — сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения № 1 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0003-1608-749X>, [artemtim@mail.ru](mailto:artemtim@mail.ru);  
 5%: участие в проведении операций, редактирование рукописи

**Камбаров Сергей Юрьевич**

доктор медицинских наук, заведующий отделом кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0003-4145-1337>, [sergkamb@mail.ru](mailto:sergkamb@mail.ru);  
 5%: редактирование и утверждение рукописи

Received on 24.12.2019

Accepted on 17.02.2020

Поступила в редакцию 24.12.2019

Принята к печати 17.02.2020

## Early Results After Coronary Artery Bypass Grafting in Patients With Severe Ischemic Left Ventricular Dysfunction

**M.K. Mazanov, P.V. Chernyavsky\*, M.A. Sagiroy, N.M. Bikbova, N.I. Kharitonova, D.V. Chernyshev, A.V. Timerbayev, S.Y. Kambarov**

Cardiac Surgery Department No. 1  
 N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine  
 3 B. Suharevskaya Sq., Moscow 129090, Russian Federation

\* **Contacts:** Pyotr V. Chernyavsky, Cardiac Surgeon, Cardiac Surgery Department No. 1, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: [petr.ch@mail.ru](mailto:petr.ch@mail.ru)

**INTRODUCTION** The number of patients with severe ischemic left ventricular dysfunction (ILVD), who undergo coronary artery bypass, increasing each year. ILVD is an established risk factor for mortality in patients after myocardial revascularization during the early and late postoperative periods.

**AIM OF STUDY** To evaluate the early results of surgical myocardial revascularization in patients with coronary artery disease (CAD) and severe ILVD.

**MATERIAL AND METHODS** The study included 149 patients with coronary artery disease with severe left ventricular dysfunction (ejection fraction (EF)  $\leq 39\%$ ), operated from January 2002 to December 2018. different variables were assessed (pre- and postoperative), including LV ejection fraction and end systolic volume index (ESVI).

**RESULTS** The average age of the patients was  $59.36 \pm 8.97$  years (from 30 to 78 years), 93% of the patients were men. In 28 patients (19%), ILVD developed against the background of myocardial infarction (MI) and in 121 (81%) due to ischemic cardiomyopathy (ICMP) with a history of myocardial infarction. The mean EF before surgery was  $36.64 \pm 3.17$  (from 21 to 39%). In the postoperative period, there was an increase in EF, which averaged  $44.92 \pm 4.92$  (from 36 to 59%) ( $p$  value  $< 0.001$ ). The mean LV ESVI before surgery was  $60.23 \pm 11.52$  ml/m<sup>2</sup>. In the immediate postoperative period ESVI decreased to  $46.26 \pm 12.40$  ml/m<sup>2</sup> (the value of  $p < 0.001$ ). The average number of bypass coronary arteries in one patient was  $3.9 \pm 0.87$ . There was also a decrease in the degree of mitral regurgitation in most patients after coronary artery bypass grafting (CABG) ( $p$  value  $< 0.001$ ). Hospital mortality was 2% (3 patients).

**CONCLUSION** Coronary artery bypass grafting in patients with severe ischemic left ventricular dysfunction can be performed with low mortality. Surgical myocardial revascularization can be considered a safe and effective operation for patients with coronary artery disease with a satisfactory condition of the distal coronary arteries, low ejection fraction, and with a predominance of viable myocardium.

**Keywords:** left ventricular dysfunction, coronary artery bypass grafting

**For citation** Mazanov MK, Chernyavsky PV, Sagiroy MA, Bikbova NM, Kharitonova NI, Chernyshev DV et. al. Early Results After Coronary Artery Bypass Grafting in Patients With Severe Ischemic Left Ventricular Dysfunction. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2020;9(3):377–382. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-377-382> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** We express our gratitude to prof. Y.B. Brand for performing operations in the studied patients

The study has no sponsorship

### Affiliations

Murat Kh. Mazanov

Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Head of the Scientific Department of Emergency Coronary Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0003-4145-1337>, [mazan@bk.ru](mailto:mazan@bk.ru);  
 15%, editing the manuscript

Pyotr V. Chernyavsky

Candidate of Medical Sciences, Cardiovascular Surgeon of the Cardiac Surgery Department No. 1, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0001-9479-6983>, [petr.ch@mail.ru](mailto:petr.ch@mail.ru);  
 30%, study design, data collection and analysis, writing the working manuscript

Marat A. Sagiroy

Candidate of Medical Sciences, Head of the Cardiac Surgery Department No. 1, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0002-2971-9188>, [sagiroyvm@gmail.com](mailto:sagiroyvm@gmail.com);  
 10%, participation in operations, manuscript editing

Natalia M. Bikbova

Researcher of the Department of Emergency Coronary Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0002-3037-3292>, [nat\\_2007@mail.ru](mailto:nat_2007@mail.ru);  
 5%, conducting patient examinations, manuscript editing

Nadezhda I. Kharitonova

Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher of the Department of Emergency Coronary Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;  
 5%, conducting patient examinations, manuscript editing

Dmitry V. Chernyshev

Candidate of Medical Sciences, Cardiovascular Surgeon at the operating unit, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0002-2696-7637>, [cherssky@mail.ru](mailto:cherssky@mail.ru);  
 5%, participation in operations, manuscript editing

Artyom V. Timerbayev

Candidate of Medical Sciences, Cardiovascular Surgeon of the Cardiac Surgery Department No. 1, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0003-1608-749X>, [artemtim@mail.ru](mailto:artemtim@mail.ru);  
 5%, participation in operations, manuscript editing

Sergey Yu. Kambarov

Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Cardiology and Cardiovascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0003-4145-1337>, [sergkamb@mail.ru](mailto:sergkamb@mail.ru);  
 20%, editing and approving the manuscript